



# Handbuch für Ihre Sicherheit im Lager

Funktion, Benutzung, Überprüfung und Wartung von Palettendurchlaufregalen  
und Push-Back-Regalen



# Inhaltsverzeichnis

## BENUTZER- UND INSTANDHALTUNGSBUCH FÜR PALETTEN DURCHLAUFREGALE UND PUSH-BACK-REGALE

<b>3</b>	<b>Einführung</b>
<b>4</b>	<b>Elemente, aus denen sich ein Lager zusammensetzt</b>
4	Ladeinheit
5	Fundamente
6	Hub- und Transportgeräte
7	Lagersysteme
<b>8</b>	<b>Paletten - Durchlaufregale</b>
<b>10</b>	<b>Push-Back-Palettenregal</b>
<b>13</b>	<b>Benutzung der Geräte und Regale</b>
13	Ladeinheit
15	Hubgeräte
19	Bedienung der Paletten-Durchlaufregal
23	Bedienung der Push-Back Regale
<b>26</b>	<b>Prüfung und Instandhaltung</b>
26	Inspektion des Lagersystems
28	Wartungshinweise
28	Prüfung der Rahmen
30	Prüfung der Regale
31	Prüfung der Längsträger
31	Prüfung der Sicherheitsklinken, Rollen und Wagen
33	Montagetoleranzen
34	Prüfung des Bodens und der Gänge
35	Prüfung der Ladeinheit
37	Prüfung der Hub- und Transportgeräte
38	Sonstige Hinweise
39	Checkliste

# Einführung

Produktivität und Arbeitsbedingungen sind Konzepte, die im Bereich der Lagerhaltung immer mehr an Bedeutung gewinnen. Bei der Verwendung der Regale sind die Sicherheitsanweisungen immer einzuhalten. Das Lagerpersonal wird auf diese Weise vor Risiken geschützt.

Das vorliegende Handbuch bezieht sich lediglich auf Lager, in denen die Ladeeinheiten (Waren auf Paletten oder in Behältern) mit Gabelstaplern oder anderen Hub- und Transportvorrichtungen bewegt werden. Nicht berücksichtigt werden Risiken, die sich aus der manuellen Handhabung von Waren ergeben.

Der gute Zustand aller Elemente in einem Lager erleichtert die entsprechenden Arbeitsabläufe, während der unsachgemäße Gebrauch eines oder mehrerer Elemente zu Unfällen führen kann.

Das Lager besteht aus folgenden Grundelementen:

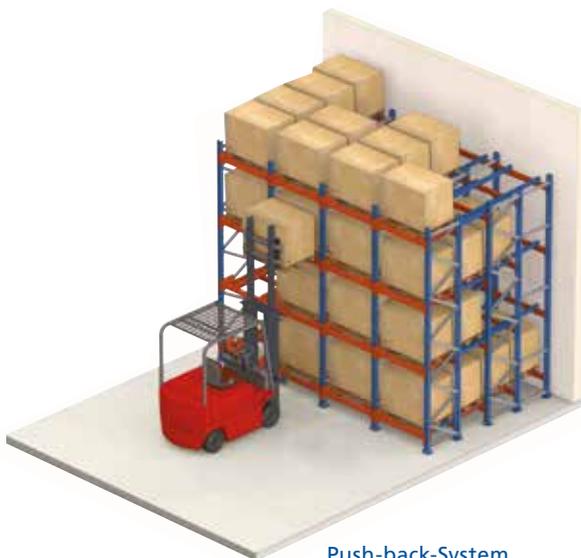
- Fundamente
- Ladeinheit
- Hub- und Transportgeräte
- Regale

Um Situationen zu vermeiden, in denen Personen, die Anlage oder Waren zu Schaden kommen bzw. kostspielige Unterbrechungen im Produktionsablauf entstehen, werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- **Schulung:** Ständige Schulungen des Personals für die korrekte Bedienung der Geräte und der Regale.
- **Inspektion:** Sofortige Meldung eines Schadens an den Sicherheitsbeauftragten.
- **Instandhaltung:** Beschädigungen an den Regalelementen müssen umgehend beseitigt werden.

Die sichere und effektive Nutzung der Anlage kann nur durch eine Zusammenarbeit der Benutzer mit den Herstellern der Regale und der Hub- und Transportgeräte gewährleistet werden.

Die Mecalux-Gruppe hat das vorliegende Handbuch ausgearbeitet, um



Push-back-System



Paletten-Durchlaufregal

ihre Kunden im korrekten Gebrauch der Regale zu unterweisen. Bei der Erstellung des Handbuches kamen Empfehlungen der Europäischen Verbände (FEM, INRS), die europäische Norm DIN EN 15635 (Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen), technische Anweisungen für die Unfallverhütung des Nationalen Instituts für Sicherheit und Hygiene am Arbeitsplatz (NTP) sowie 50 Jahre Erfahrung im Lagersektor zur Anwendung.

Deshalb sollte dieses Handbuch aufmerksam gelesen werden und seine Hinweise in die Praxis umgesetzt werden. Die Mecalux-Gruppe steht den Benutzern jederzeit zur Verfügung, um ihre Fragen bezüglich der Anlage zu beantworten.

## Sehr wichtig!

Die Verantwortung für die Überwachung, die Bedienung und der Zustand der Anlage liegt ausschließlich beim Kunden. Der Inhalt des vorliegenden Handbuches muss dem Sicherheitsbeauftragten und den Benutzern der Anlage zur Verfügung gestellt werden und vor der Verwendung bekannt sein.

Dieses Handbuch wurde in Anlehnung an die Richtlinien der Norm DIN EN 15635 verfasst.

Darüber hinaus müssen landesspezifische Normen berücksichtigt werden.

---

# Elemente, aus denen sich ein Lager zusammensetzt

## Ladeinheit

Eine Ladeinheit besteht aus der Ware, die eingelagert werden soll, und den Hilfsmitteln, die benutzt werden, um die Ware zu bewegen und einzulagern (Paletten und Behälter).

Diese Hilfsmittel können verschiedene Formen haben und aus verschiedenen Materialien bestehen:

- Paletten aus Holz
- Metall- oder Kunststoffpaletten

Bei der Herstellung dieser Hilfsmittel müssen folgende Vorschriften beachtet werden:

- Die entsprechenden ISO-, DIN- und UNE-Normen.
- Sie müssen für das Gewicht der Waren geeignet sein.
- Sie müssen dem in der ursprünglichen Konstruktion der Anlage vorgesehenen Modell entsprechen.

Für die Lagerung der Ladeinheiten aus Kunststoff- oder Metallpaletten bzw. Behältern, sollten spezielle Anforderungen bedacht werden und schon vor dem Entwurf exakt definiert sein. Es kann vorkommen, dass auch die Instandhaltung der Anlage einen größeren Aufwand benötigt.



Paletten aus Holz



Metall- oder Kunststoffpaletten

Sowohl das Gewicht als auch die maximalen Abmessungen der Ladeinheiten müssen vorher festgelegt werden. Dies gewährleistet eine reibungslose Funktion des Systems bezüglich seiner Festigkeit und Toleranzen. Nach dem Palettieren der Waren können sich verschiedene Formen ergeben.



Ware auf Palettengröße gepackt



Ware zentriert auf der Palette mit Überhang



Fächerform



Ausgebeulte Form

## Fundamente

Das Fundament stellt ein wesentliches, strukturelles Element des Lagers dar. Bei der Planung und der Ausführung muss folgendes beachtet werden:

- Die **Stabilität und Festigkeit** müssen ausreichend sein, um das Gewicht der Regale und der Hub- und Transportgeräte auszuhalten. Der Beton muss mindestens vom Typ C20/25 (gemäß DIN 1992) sein und eine Mindesttragfähigkeit von 20 N/mm<sup>2</sup> aufweisen.
- Die **Fußbodentoleranzen der Fundamente** müssen der Norm DIN EN 15620 entsprechen.

Die Oberfläche der Fundamente kann aus verschiedenen Materialien (Beton, Bitumen, etc.) bestehen. Wird Bitumen benutzt, muss dies beim Entwurf der Regale berücksichtigt werden.

Die Höhe der Fundamente und ihre geometrischen Merkmale müssen für die Verankerung der Regale im Boden geeignet sein.

## Hub- und Transportgeräte

Es handelt sich um mechanische oder elektromechanische Geräte, die durch Hubbewegungen Be- und Entladearbeiten verrichten und gleichzeitig für den Transport der Waren geeignet sind.

Die gängigsten Geräte, die in Regallagern benutzt werden, sind:

- **Schubmaststapler.** Fahrer bleibt auf der Bodenebene.
- **Gegengewichtsstapler.** Mit drei oder vier Rädern.
- **Schubmaststapler.** Mit Gegengewicht und höhenverschiebbarem Mast.
- **Stapler mit hohem Mast.** Man unterscheidet Dreiwege- und Zweiwegestapler und Hubwagen.
- **Mehrweg** oder Vierwegestapler.
- **Regalbediengerät (RBG).** Für automatisierte Anlagen.



Hubstapler



Gegengewichtsstapler



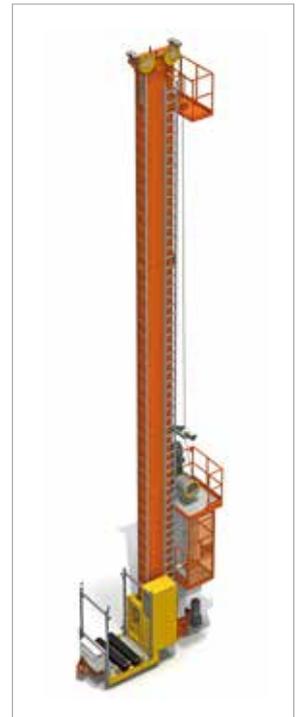
Schubmaststapler



Hochregalstapler



Schmalgangstapler



Regalbediengerät (RBG)

Die richtige Wahl dieser Geräte ist von grundlegender Bedeutung für den Betrieb eines Palettenlagers. Deshalb müssen folgende Daten besonders beachtet werden:

- Abmessungen
- erforderliche Gangbreiten,
- maximale Hubhöhe,
- maximales Hubgewicht.

Die Kapazität eines Lagers hängt zum größten Teil von diesen Elementen ab, vor allem aber von der Gangbreite und der Hubhöhe.

Die Geräte müssen eine für die Ladeeinheiten geeignete Hubkapazität aufweisen.

Die Abmessungen der Gabeln, der Gabelschuhe und das Zubehör müssen für die Ladeeinheiten geeignet sein.

## Lagersysteme

Im folgenden wird die spezifische Terminologie bezüglich der Regalkomponenten bzw. des Lagersystems erläutert.

Ein Lagersystem ist eine strukturelle Einheit, die von Metallregalen gebildet wird und für die geordnete Lagerung von bestimmten Ladeeinheiten ausgelegt ist.

Gemäß der Norm DIN EN 15620 und gemäß der eingesetzten Hub- und Transportgeräten kann man die Lagerungssysteme auf folgende Weise klassifizieren:

- **Klasse 100:** Regale mit Waren auf Paletten und sehr schmalen Gängen, die mit automatisch gesteuerten Hubstapelgeräten ausgestattet sind.
- **Klasse 200:** Regale mit Waren auf Paletten und sehr schmalen Gängen, die mit automatisch gesteuerten Hubstapelgeräten mit zusätzlicher Positionierung ausgestattet sind.
- **Klasse 300:** Regale mit Waren auf Paletten und sehr schmalen Gängen, in denen Hub- und Transportgeräte arbeiten, die für das Ein- und Auslagern der Ladeeinheiten keine Richtungsänderungen im Gang vornehmen müssen. Die Hub- und Transportgeräte werden in den Gängen mechanisch durch Schienen oder elektrisch durch Induktion gesteuert.
  - Klasse 300 A:** Der Bediener fährt zusammen mit der Ladeeinheit nach oben oder unten und verfügt über eine manuelle Positioniereinheit auf seiner Einlagerebene. Wenn der Bediener auf dem Boden bleibt, verfügt er über eine Video-Visualisierung oder ein ähnliches System.
  - Klasse 300 B:** Der Bediener bleibt immer auf dem Boden und verfügt über keine indirekten Visualisierungen.
- **Klasse 400**
  - Mit breiten Gängen:** Regale für Waren auf Paletten mit breiten Gängen, die ausreichend für das Arbeiten mit Vierwege-Staplern für das Ein- und Auslagern geeignet sind.
  - Mit schmalen Gängen:** Regale für das Einlagern von Paletten mit schmalen Gängen, die mit speziellen Hub- und Transportgeräten benutzt werden können.

Das vorliegende Sicherheitshandbuch behandelt nur Palettendurchlauf- und Push-Back-Regale, die im Allgemeinen mit Hub- und Transportgeräten der Klasse 400 funktionieren.

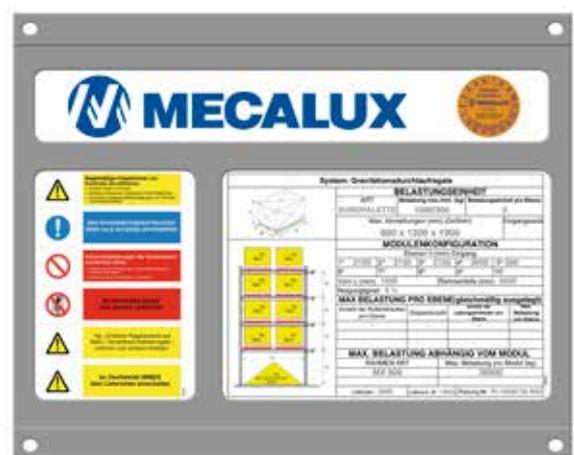
Das System wurde auf Grundlage der Daten und Spezifikationen des Kunden entworfen. Die Merkmale, die für Paletten-Durchlauf- und Push-Backregale beachtet werden müssen, sind in der Norm DIN EN 15629 (Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Spezifikation von Lagereinrichtungen) aufgeführt. Unabhängig vom Lagerungssystem sind folgende grundlegenden Daten immer zu beachten.

- Ladeeinheiten
- Ort der Anlage
- eingesetzte Hub- und Transportgeräte
- zur Verfügung stehendes Gebäude oder Raum
- Eigenschaften der Fundamente
- konkrete Nutzung des Lagers

Dank dieser Merkmale kann Mecalux für jeden spezifischen Fall das geeignete Lagersystem entwerfen, natürlich unter Beachtung der Anweisungen des zukünftigen Benutzers. Alle Spezifikationen werden in den technischen Datenblättern für das Angebot aufgenommen und später auf dem Typenschild an der Anlage wiedergegeben.

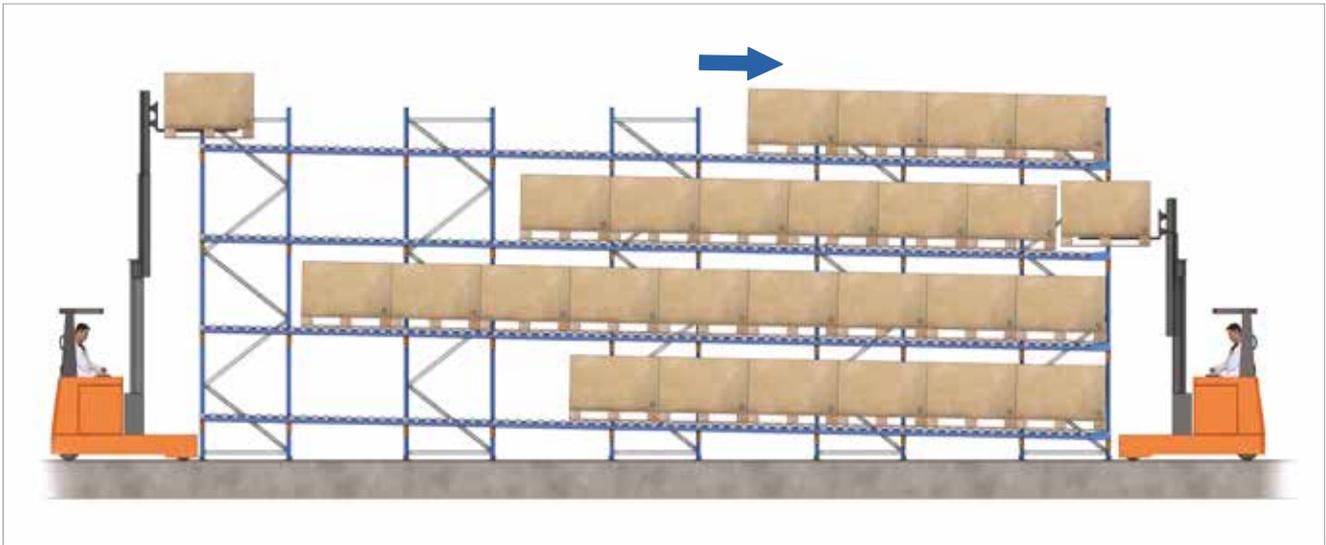
### Sehr wichtig!

Jegliche zukünftige Änderungen oder Erweiterungen der Anlage darf nur nach Überprüfung und Freigabe durch die Mecalux-Gruppe erfolgen.

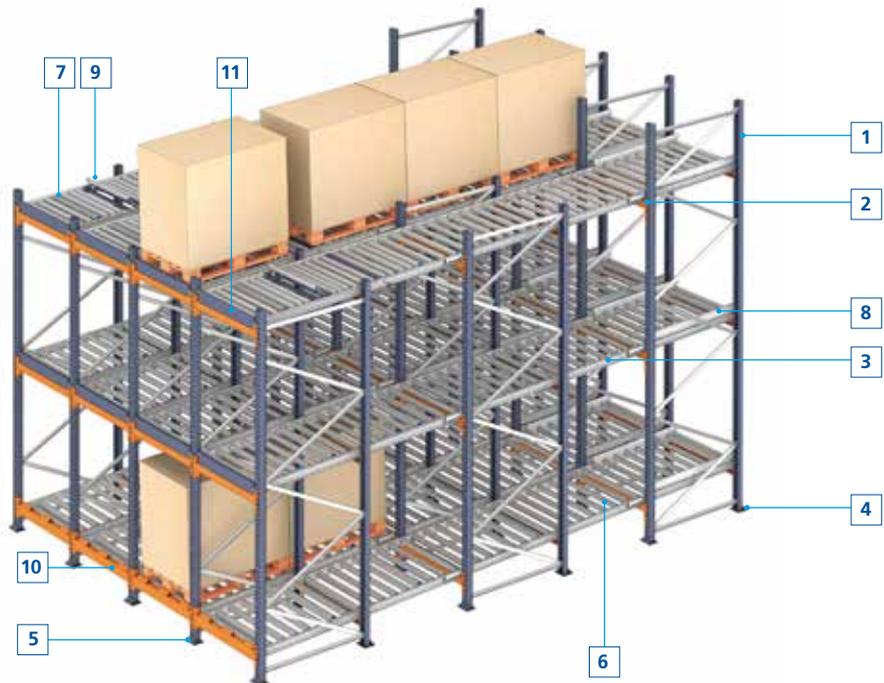


# Palettendurchlaufregale

Bei den Palettendurchlaufregalen bestehen die Lagerebenen aus leicht geneigten Rollenbahnen, auf denen sich die Paletten bewegen. Die Paletten werden am höher liegenden Ende des Regals abgesetzt und bewegen sich durch die Schwerkraft und mit kontrollierter Geschwindigkeit zum anderen Ende der Rollenbahn. Dort reihen sich die Paletten und stehen zur Entnahme bereit. Nachdem die erste Palette entnommen wurde, rutscht die zweite nach und nimmt ihren Platz ein.



1. Rahmen
2. Längsträger
3. Schiene
4. Unterlegbleche
5. Verankerungen
6. Rollen
7. Bremsrollen
8. Zentrierbleche
9. Palettenrückhaltevorrichtung (optional)
10. Ausgangslängsträger
11. Ausgangsanschlag



In der Anlage sind möglicherweise nur einige der oben genannten Elemente installiert.  
In den Plänen und im Angebot werden die Systemmerkmale der Regalanlage aufgeführt.

## Beschreibung

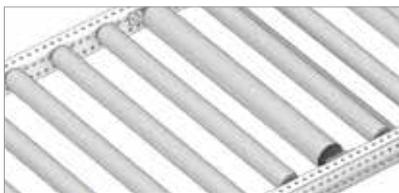
Die wesentlichen Bestandteile eines Palettdurchlaufregals sind:

- **Rahmen:** vertikale Ständerprofile, welche die verschiedenen Lagerebenen tragen.
- **Längsträger:** horizontale Metallelemente, die an den Ständern befestigt sind und die in jeder Ebene indirekt die Last der Ladeeinheiten tragen, die sich auf den Rollenbahnen befinden.
- **Rollen:** Die Rollenbahnen übernehmen neben einer Transportfunktion ebenso die Lagerfunktion. Durch unterschiedliche Rollenteilungen und Bremsrolleneinsatz kann die Ausführung an die jeweiligen Ladeeinheiten angepasst werden.
- **Rollenbahnen:** diese horizontalen Metallelemente bestehen aus seitlichen Profilen und rechtwinklig dazu positionierten Rollen. Sie zeigen zum Arbeitsgang und auf ihnen bewegen sich die Ladeebenen, wobei die Geschwindigkeit durch Bremsrollen kontrolliert wird.
- **Bremsrollen:** mit ihnen wird die Bewegung der Paletten auf den Rollenbahnen kontrolliert.

Optional:

- **Zentrierstücke:** Sie dienen zur Zentrierung der Palette am Eingang des Kanals.
- **Ausgangslängsträger oder Ausgangsanschlag:** diese Elemente bremsen bzw. halten die Paletten an der Ausgangsseite zurück. Sie werden parallel zu den unteren Kufen der Paletten angebracht. Der Ausgangsanschlag ersetzt den Ausgangslängsträger, wenn der Kanal über den Längsträger der Ladeebene hinaussteht.
- **Palettenrückhaltevorrchtung:** Sie halten die Paletten zurück, um die Entnahme der ersten Palette zu erleichtern oder um den Schub, den die Paletten aufeinander ausüben, zu verteilen. Sie verfügen über einen Mechanismus, der sich anhebt, sobald die erste Palette entnommen wird und so die nachfolgende zurückhält.

Ihr Einbau ist optional und hängt von den Merkmalen der Anlage und der Art des Staplers bzw. des Regalbediengerätes ab.



Rollen



Bremsrollen



Zentrierbleche



Ausgangslängsträger



Ausgangsanschlag



Bremsrampen

Durch den Druck der ersten Palette auf die Palettenrückhaltevorrchtung werden die Hebel betätigt, die die nachfolgende Palette zurückhalten.

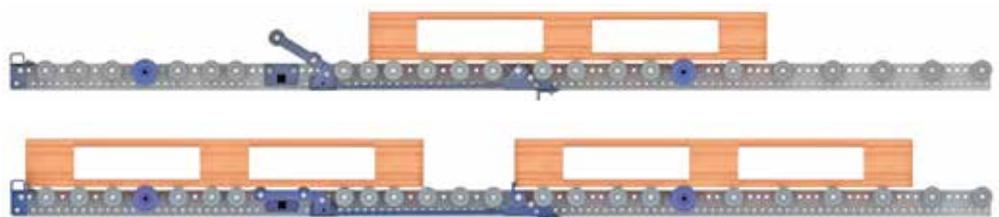


Abbildung 1. Funktionsweise der Palettenrückhaltevorrchtung

## Push-Back-Regale

Push-Back-Regale stellen ein Lagersystem dar, mit dem pro Ebene bis zu vier Paletten hintereinander gelagert werden können.

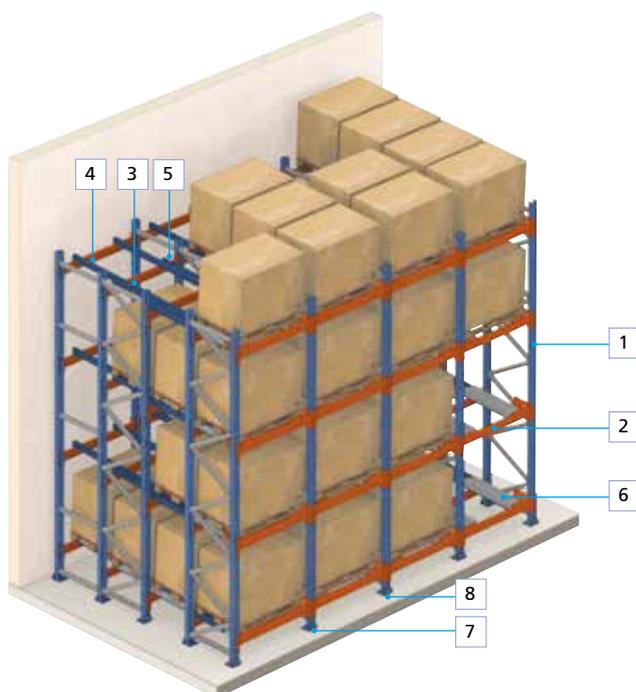
Alle Paletten einer Ebene, mit Ausnahme der zuletzt eingelagerten Palette, werden auf Wagen abgestellt, die auf Laufschienen verschoben werden. Die Laufschienen weisen eine leichte Neigung auf, sodass die hinteren Paletten sich nach vorne bewegen, wenn die Palette, die sich vorne am Gang befindet, herausgenommen wird.

Die in den einzelnen Ebenen platzierten Paletten müssen die gleiche Artikelnummer aufweisen und werden nach dem LiFo-Prinzip (Last in, First out) verwaltet.

### Push-Back-Regale mit Wagen

Die Funktionsweise dieser Regale ist folgende:

- Auf jeder Regalebene befinden sich zwei oder drei parallele Wagen unterschiedlicher Höhen.
- Die **erste Palette wird** vom Stapler auf dem höchstem Wagen abgestellt.
- Wenn eine zweite Palette eingelagert wird, **schiebt der Stapler die erste soweit** zurück, bis der nächste Wagen frei wird, und stellt die Palette darauf ab.
- Ist die Anlage zur Lagerung bis zu vier Paletten hintereinander ausgelegt, so **wiederholt sich das Verfahren mit der dritten Palette**. Die letzte Palette wird dann direkt auf die Laufschienen abgesetzt und nicht auf einem Wagen.
- **Beim Auslagern der Paletten läuft der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ab**. Wird die erste Palette entnommen, so bewegen sich die anderen Paletten jeweils eine Position vorwärts in Richtung Gang.



1. Rahmen
2. Vorderer PB-Längsträger
3. Mittlerer PB-Längsträger
4. PB-Abschlusslängsträger
5. Laufschiene
6. PB-Wagen
7. Unterlegbleche
8. Verankerungen

## Beschreibung

Bestandteile der Push-Back-Regalanlagen:

- **Rahmen:** vertikale Ständerprofile, welche die verschiedenen Lagerebenen tragen.
- **Längsträger:** Horizontal befestigte Trägerbalken an den Rahmen, auf den die Laufschiene montiert werden.
- **Schiene:** Die Laufschiene mit den Wagen liegen auf den Längsträgern der Regale auf. Diese haben ein entsprechendes Gefälle, sodass sich die Wagen schwerkraftgesteuert verschieben.



Schiene (5) und Schienenhalterung (10)

Die Ebenen sind so gestaltet, dass entweder ein oder zwei Lagerkanäle bedient werden können.

Das I-förmige Profil der Laufschiene ermöglicht es, dass die Rollen auf beiden Seiten einen festen Halt haben und gewährleisten so, dass der Wagen sicher verschoben wird, ohne zu entgleisen.



Wagen (6) und Sperrschutz (8)

Palettenzentrierer



Wagenanzeiger (9)

- **PB-Wagen / PB-Sicherungselemente:** Jeder Wagen verfügt neben den Rollelementen über einen Sicherungsstift, der beim falschem Abstellen der Palette ein Verschieben des Wagens verhindert.

Die vorderen Längsträger verfügen über Stütz- und Befestigungselemente sowie über Anschläge und Bohrungen, aus denen ein Wagenanzeiger hervorschaut, der die verfügbaren Wagen markiert, was besonders für die höheren Ebenen vorteilhaft ist.



## Push-Back-Regale mit Rollen

Eine weitere Variante sind Push-Back-Regale mit Rollen. Die Funktionsweise ist ähnlich, nur dass die Paletten auf Rollen und nicht auf Wagen aufliegen.

Die Konstruktion ist hier die gleiche wie bei Palettendurchlaufregalen, nur dass die Paletten an der gleichen Seite in den Kanal eingesetzt und aus diesem entnommen werden. Es handelt sich also um das LIFO-System (die zuletzt eingelagerte Palette wird als erstes entnommen).

Bei diesem System werden die Paletten an der Schmalseite gehandhabt, sodass die Kufen rechtwinklig zu den Rollen verlaufen, wodurch die Bewegung der Palette auf der Rollenbahn erleichtert wird.

Die Be- und Entladung der Kanäle erfolgt wie nachstehend erläutert:



**Schritt 1.** Der Gabelstapler setzt die erste Palette auf der niedrigeren Kanalseite ein. Normalerweise ist dies die einzige Zugangsseite des Regals.



**Schritt 2.** Der Gabelstapler schiebt mit der zweiten Palette die erste in den Kanal hinein, bis genug Platz vorhanden ist, um die zweite Palette abzustellen. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis der Kanal voll ist.



**Schritt 3.** Um die Paletten zu entnehmen, wird der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt: Wird die erste Palette entnommen, rutscht die zweite Palette in Richtung Gang und nimmt ihre Position ein.

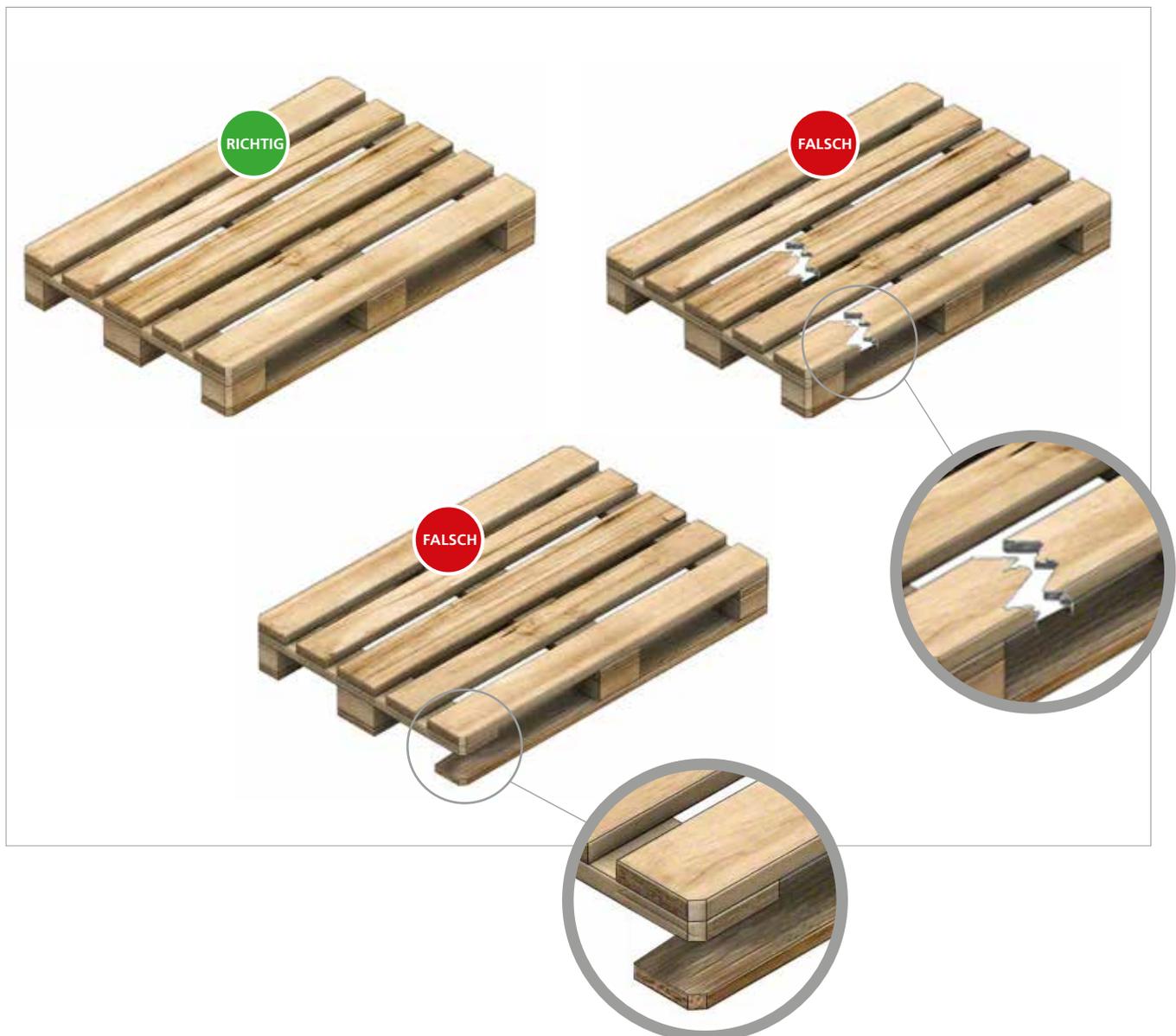
# Benutzung der Geräte und Regale

## Ladeeinheiten

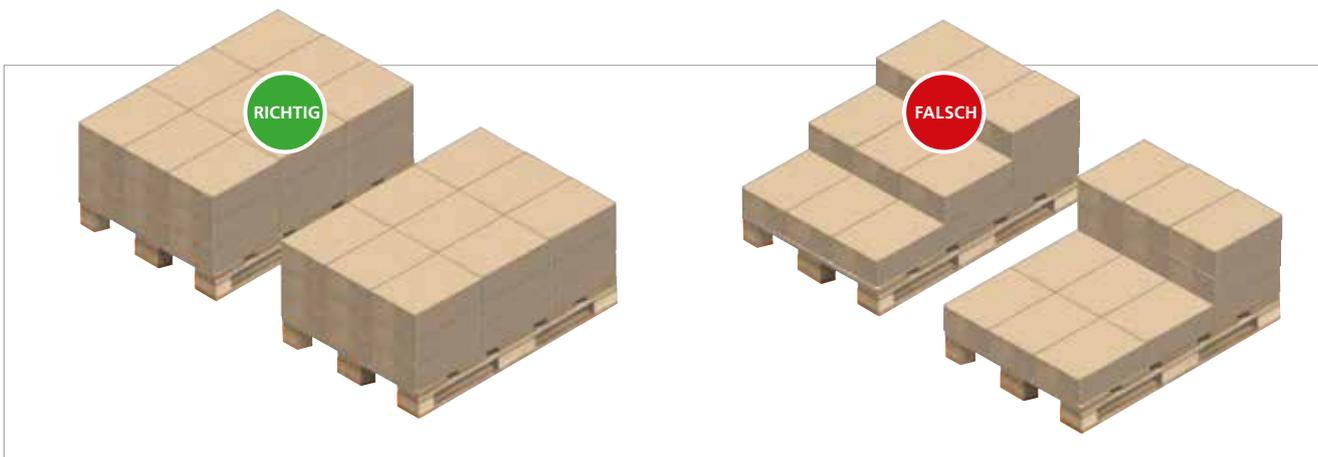
Die Ladeinheit, die sich aus der Palette/Behälter plus Ware zusammensetzt, muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Sie muss die Abmessungen haben, für die die Anlage ausgelegt ist, d. h., sie darf weder das Gewicht noch die definierten, maximalen Abmessungen (Breite, Tiefe, Höhe) überschreiten.
- Die Palette bzw. der Behälter muss die im Projekt definierten Merkmale besitzen und darf keinerlei Beschädigung aufweisen.

Nicht konforme Ladeeinheiten sind diejenigen, die Beschädigungen aufweisen, wie sie im Kapitel "Prüfung der Ladeeinheiten" in diesem Handbuch näher beschrieben sind. Es muss ein Prüfsystem geschaffen werden, das verhindert, dass beschädigte Paletten wieder in den Kreislauf des Lagers aufgenommen werden.



- Die Ladeeinheiten muss stabil und kompakt sein, das heißt die Waren müssen korrekt verteilt und befestigt werden (Packbänder, Stretchfolie, etc.).
- Die Waren müssen gleichmäßig auf der Palette verteilt werden.



- Die Waren müssen korrekt auf der Palette gestapelt sein.



Flachpaletten müssen die entsprechenden Normen erfüllen:

- **DIN EN 13382**  
Flachpaletten für die Handhabung von Gütern - Hauptmaße.
- **DIN EN 13698-1**  
Produktspezifikation für Paletten - Teil 1: Herstellung von 800 mm x 1200 mm-Flachpaletten aus Holz.
- **DIN EN 13698-2**  
Produktspezifikation für Paletten - Teil 2: Herstellung von 1000 mm x 1200 mm-Flachpaletten aus Holz.

### Achtung!

Für die ordnungsgemäße Funktion beider in diesem Handbuch beschriebenen Lagersysteme müssen die Paletten in einwandfreiem Zustand sein, d.h. ihre Qualität muss den Normen entsprechen.

## Stapler

### Sicheres Führen

- Der Staplerfahrer benötigt eine qualifizierte Schulung.
- Der Stapler muss für die Lasten und die Arbeitsumgebung geeignet sein.
- Bei Abbiege- und Wendemanövern ist äußerste Vorsicht geboten.
- Abbiegen und Wenden auf Gefälle vermeiden.
- Der Gabelstapler darf nicht als Personentransportmittel benutzt werden.
- Zwischen Gabelstaplern muss ein Mindestabstand von drei Staplerlängen eingehalten werden.
- Die spezifischen, betriebsinternen Anweisungen müssen beachtet werden.
- Bei Nichtgebrauch muss der Stapler an einem geeigneten Ort und in einer geeigneten Form abgestellt werden.
- Immer in Fahrtrichtung schauen.
- Bei der Fahrt muss vermieden werden: Zu hohe Geschwindigkeiten, schnelle Fahrbewegungen und falsch positionierte Ladungen

### Anforderungen an die Last

- Die Last muss mit oder ohne Palette bestimmte Mindestanforderungen erfüllen:
  - Sie muss mit der Gabel oder dem entsprechenden Zubehör bewegbar sein.
  - Sie muss stabil sein, damit sie bei den Transportbewegungen nicht beschädigt wird.
  - Sie muss gegen die physikalischen Einwirkungen bei der Handhabung resistent sein.
- Lasten müssen auf einer Höhe von 15 -20 cm über dem Boden bewegt werden.
- Wenn die Größe der Last die Sicht des Fahrers verhindert, muss im Rückwärtsgang gefahren werden.
- Beim Bewegen von zylinderförmigen Lasten (Stämme, Rohre, etc.) ist besondere Vorsicht geboten, da sie von der Gabel wegrollen können.
- Wenn die Gewichtsverteilung einer Last nicht bekannt ist, darf kein Risiko eingegangen werden. Immer mit äußerster Vorsicht handeln. - Das Schutzdach nicht abdecken, da sonst die Sicht behindert wird.



### Interaktion Last - Stapler

Ein Stapler ist wie eine Waage im Gleichgewicht. Das Gleichgewicht in Längsrichtung kann verloren gehen, wenn der Stapler falsch geladen, überladen oder auf falscher Höhe beladen wird.

**Folgen:** Kippen nach vorne, Richtungsverlust, Beschädigung der transportierten Ware etc.

Das seitliche Gleichgewicht geht verloren, wenn die Last nicht zentriert ist, wenn Kurven zu schnell genommen werden oder die Last auf falscher Höhe transportiert wird.

**Folgen:** Umkippen (schwerer oder tödlicher Unfall), Beschädigung der transportierten Ware etc.

### Transportieren einer Last

Der Schwerpunkt der Einheit Stapler/Last muss so tief wie möglich liegen. Deshalb müssen die Lasten in einer Höhe von ca. 15 - 20 cm über dem Boden transportiert werden. Größe und Höhe der Lasten müssen so eingeschränkt werden, dass eine gute Sicht möglich ist. Die maximale Höhe der Last muss kleiner als die Höhe der Gabelträger sein. Wenn es erforderlich ist, Lasten auf einer Höhe über dem Mast zu transportieren, muss geprüft werden, ob die Lasten stabil sind und nicht auseinander fallen können. Der Transport erfolgt immer mit beiden Gabeln, auf denen die Last gleichmäßig und stabil verteilt werden muss.

Den Stapler nie mit angehobenen Gabeln fahren oder parken (Abb. 1).

Immer in Fahrtrichtung schauen.

Je nach Art der Lasten müssen diese immer gut verzurrt (Packbänder, Gurte, Strechfolie, Klammern, etc.) bewegt werden. Lose Materialien müssen in Behältern bewegt werden.

Wenn die Abmessungen der Last die Sicht behindern, muss der Transport im Rückwärtsgang erfolgen (Abb. 2).

Auf schrägen Flächen erfolgt das Hochfahren vorwärts und das Herunterfahren rückwärts, immer in einer geraden Linie. Dabei muss der Mast ganz nach hinten gekippt sein (Abb. 3).



Abb. 1. Nicht mit angehobenen Lasten fahren.



Abb. 2. Bewegen von großen Lasten.

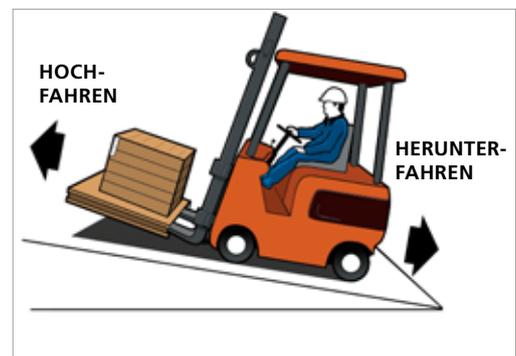


Abb. 3. Fahren auf schrägen Flächen.

Wenn die Sicht aufgrund der Wetter- oder Umweltbedingungen (z. B. Dunkelheit) eingeschränkt ist, müssen alle verfügbaren Lichter benutzt werden.

Vor unübersichtlichen Kreuzungen muss die Hupe als Warnung für andere Personen betätigt werden. Immer in Fahrtrichtung schauen! An Kreuzungen und in Gängen, die von Staplern und Personen benutzt werden, haben die Personen stets Vorrang. Wenn in diesen Durchgangszonen ein Stapler einen Arbeitsvorgang ausführt (Laden, Entladen, Anheben von Lasten etc.), müssen Fußgänger so lange warten, bis dieser Vorgang beendet ist (Abb. 4).

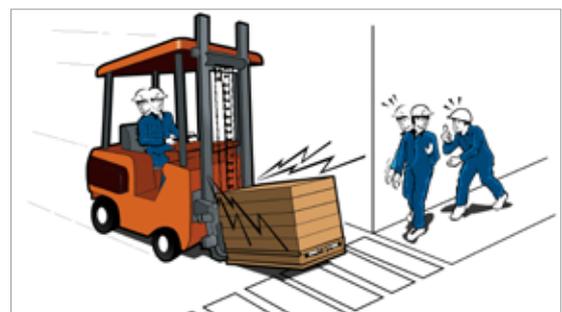


Abb. 4. An Kreuzungen und Einmündungen langsam fahren

Beim Rückwärtsfahren ist besondere Vorsicht geboten. Zu schnelles Fahren und plötzliche Richtungsänderungen müssen vermieden werden (Abb.5).

Wenn mehrere Stapler in die gleiche Richtung fahren, muss ein Sicherheitsabstand eingehalten werden, der mindestens einer dreifachen Länge des Staplers mit Last entspricht (Abb. 6).

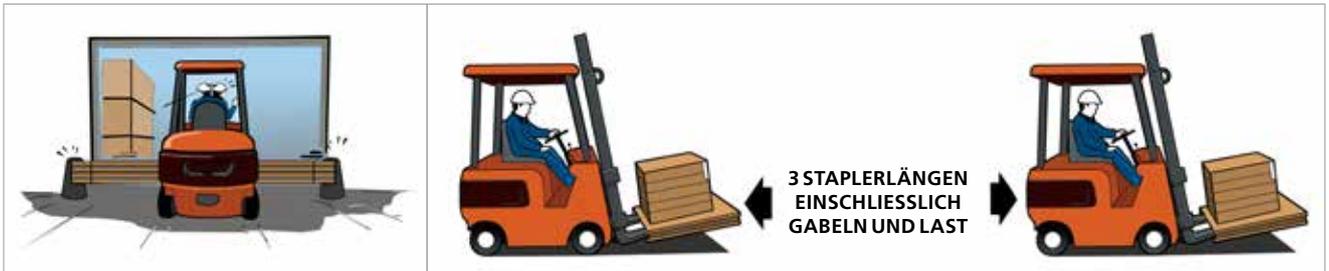


Abb. 5. Durchfahrtbreite beachten.

Abb. 6. Abstand zwischen zwei Staplern.



Abb. 7. Geschwindigkeit im Arbeitsbereich.

Die Verkehrsregeln und -zeichen müssen beachtet werden. Die Höchstgeschwindigkeit in Arbeitsbereichen beträgt 10 km/h (Abb. 7).

Rampen, die zum Überwinden von kleineren Höhenunterschieden dienen, müssen im Boden verankert sein, damit sie sich nicht bewegen können.

Der gesamte Körper des Staplerfahrers muss sich immer im Inneren des Fahrzeugs (Schutzkäfig) befinden. Beim Fahren niemals Arme oder Beine aus dem Fahrzeug herausstrecken.

Es muss geprüft werden, ob die Art und Festigkeit des Bodens, auf dem gefahren wird, geeignet ist, das Gewicht des Staplers mit Last auszuhalten.

Wenn bei einem Stapler Ölverluste, Überhitzung des Motors, Versagen der Bremsen etc. auftreten, muss der Stapler so abgestellt werden, dass er nicht zur weiteren Nutzung zur Verfügung steht, und es muss eine entsprechende Meldung an den direkten Vorgesetzten erfolgen.

Wenn bei einem Lastentransport oder einem Manöver die Kontrolle über den Stapler verloren geht (Abb. 8):

- Nicht aus dem Fahrzeug springen
- Mit aller Kraft am Lenkrad festhalten
- Die Füße fest gegen den Boden stemmen
- In die entgegengesetzte Richtung, in der der Aufprall zu erwarten ist, neigen.

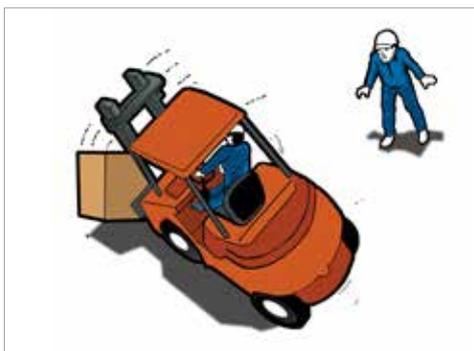
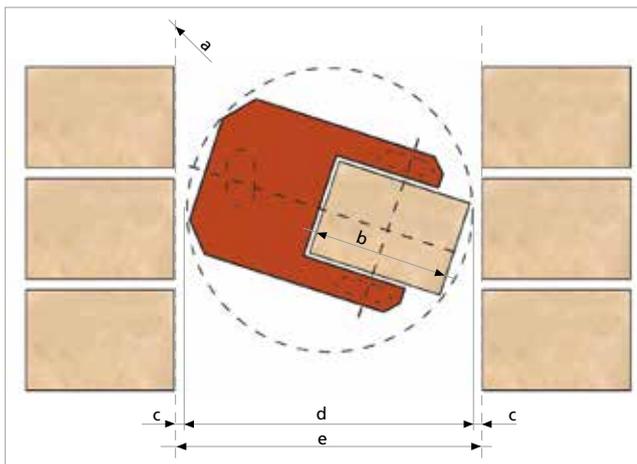


Abb. 8. Verlust der Kontrolle über den Stapler.

### Ein- und Auslagern

Die Regalstruktur ist für normale Arbeitsbedingungen ausgelegt (statische Belastung). Diese normalen Bedingungen sind nicht gegeben, wenn der Stapler mit der Regalstruktur kollidiert, gegen diese drückt, an dieser zieht, die Last zu schnell absetzt etc.



- a. Maximales Herausragen der Palette
- b. Maximale Abmessungen der Palette mit Last
- c. Freiraum
- d. Wendekreis des Staplers mit Last
- e. Freiraum zwischen Paletten mit Last

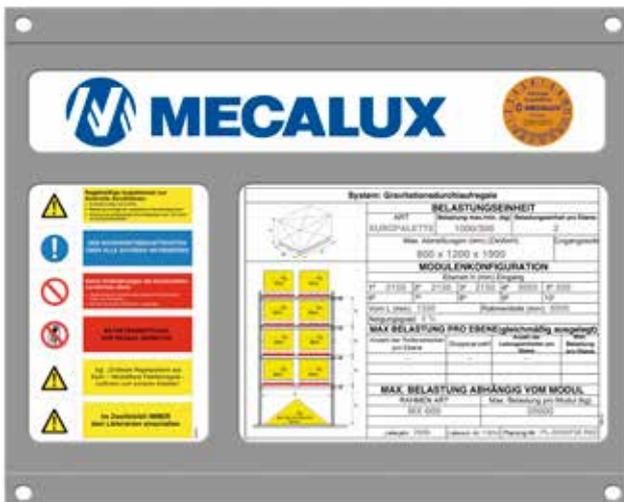
Das heißt, dass neben einer qualifizierten Ausbildung für das Führen von Staplern (im Sinne der Unfallverhütung) auch folgende Aspekte speziell beachtet werden müssen:

- Der **Gang zwischen den Lasten** (e) muss ein korrektes Wenden ohne Kollisionen mit der Last (d) erlauben, weshalb genügend Freiraum (c) gelassen werden muss.
- Die **Geschwindigkeit beim Fahren** so wie beim Ein- und Auslagern muss sicher sein und sich an die Art der Last anpassen.
- Der **Stapler** muss bis zur entsprechenden Lücke fahren und sich frontal vor dem Regal positionieren. Dabei muss die Last leicht vom Boden angehoben sein.

## Palettendurchlaufregale

Durchlaufregale sind einzig und allein dafür ausgelegt, Paletten auf der hinteren (höheren) Seite einzulagern und sie auf der vorderen (niedrigeren) Seite auszulagern.

Folgende Faktoren müssen bei der Benutzung von Durchlaufregalen beachtet werden:



### 1. Systemmerkmale

Die berechnete Konstruktion darf in keinem der Merkmale (Ladeeinheiten, Bemessung,...) ohne Rücksprache mit den technischen Abteilungen von Mecalux geändert werden.

Ausdrücklich verboten ist:

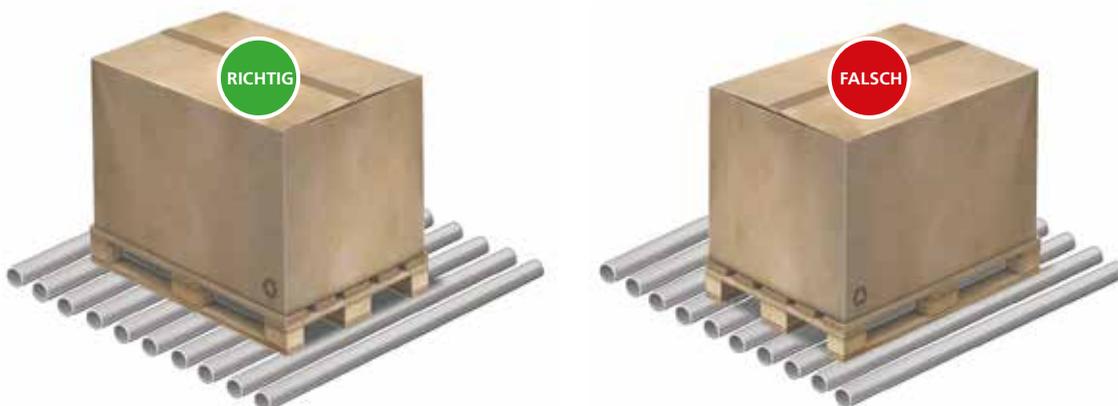
- Änderung der Ebenen in der Höhe.
- Änderung der Anzahl der Ebenen (sogar bei Beibehaltung der Last pro Rahmen).
- Änderung von Profilen.
- Entfernen oder Hinzufügen von Ebenen.
- Benutzung der Anlage mit Schäden an den Hauptelementen (Rahmen, Längsträger, Aushebesicherung, Verstrebungen...).
- Benutzung der Anlage mit fehlenden Hauptelementen (Rahmen, Längsträger, Aushebesicherung, Verstrebungen...).
- Benutzung der Anlage, wenn die Rahmen zu versagen drohen.

## Sehr wichtig!

Die technischen Merkmale der Anlage sind im Angebot von Mecalux und auf dem Typenschild an der Stirnseite der Anlage festgehalten.

### 2. Positionieren der Ladeeinheiten

Bei Durchlaufregalen müssen die unteren Kufen der Paletten im rechten Winkel zu den Rollen aufgesetzt werden, damit die Ladeeinheit abrollen kann.



### 3. Zu beachtende Abstände

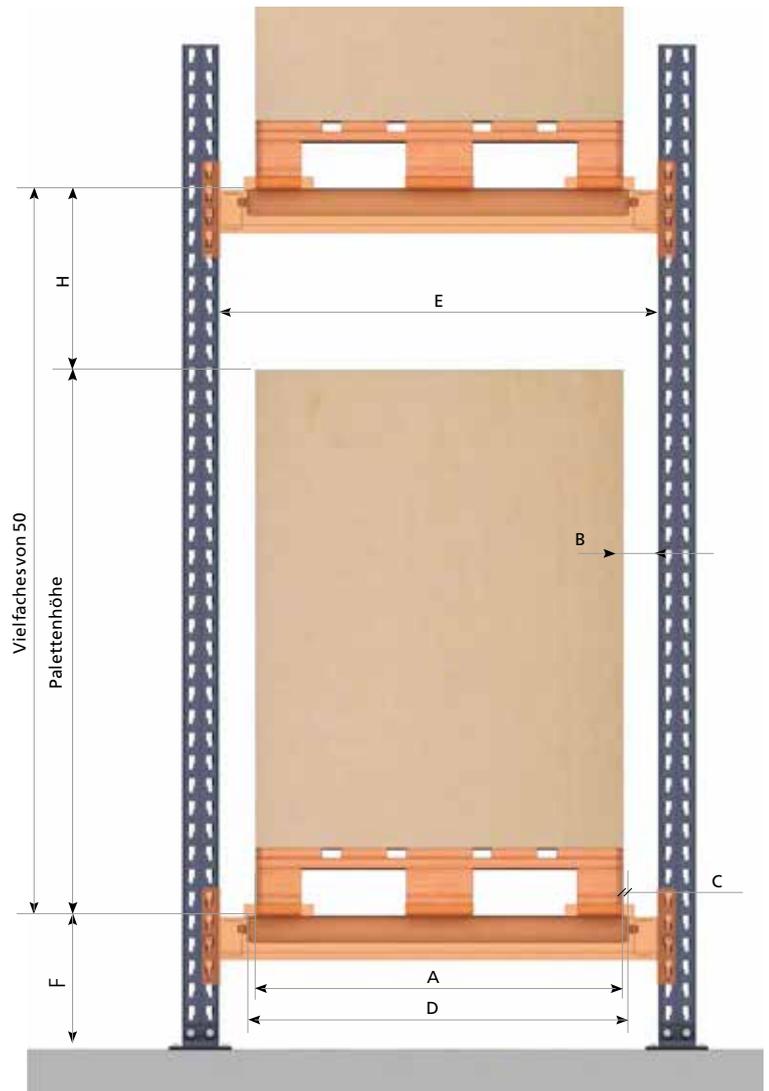
Die Toleranzabstände bei Durchlaufregalanlagen sind abhängig von den Abmessungen der Paletten, der Tiefe der Anlage, den Handhabungsgeräten, etc.

Die gängigsten Abstände sind oben dargestellt.

Toleranzen auf der Vorderseite (mm)						
A	B	C	D	E*	F	H**
800	80	15	830	960	283	350
1.000	80	15	1.030	1.160	283	350
1.200	80	15	1.230	1.360	283	350

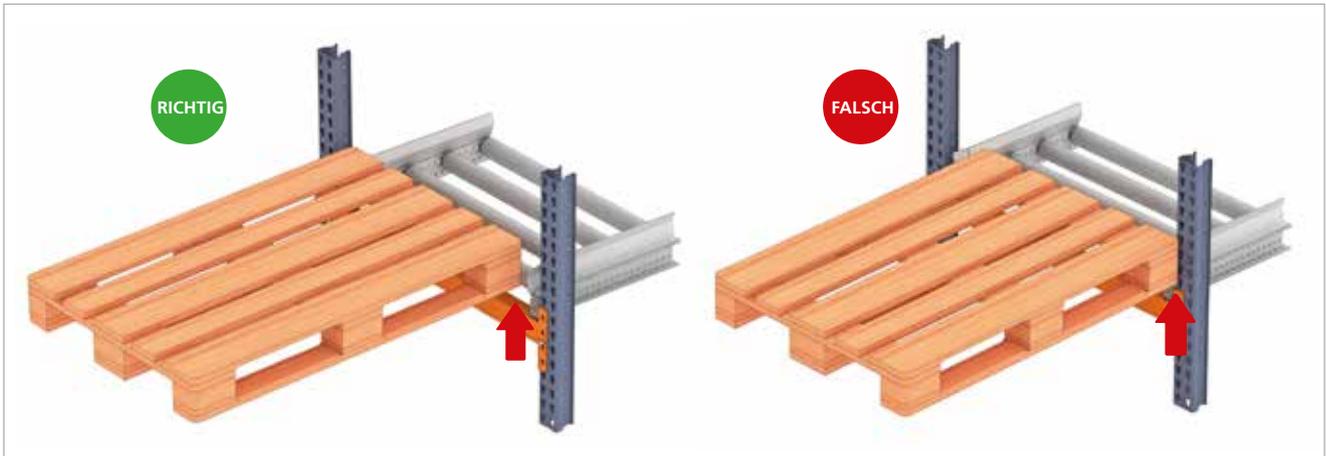
\* Bei Überstand der Ladung wird die Breite des Kanals (E) erhöht

\*\* (H) mindestens 350 mm. Abstände in mm.



#### 4. Art und Weise des Einlagerns

Die Paletten müssen zentriert eingelagert werden. Hierfür ist es wichtig, dass die Zentrierstücke in einem guten Zustand sind und keine Beschädigungen aufweisen.



Beim Einlagern muss die Ladeinheit ausreichend angehoben werden, um Stöße am Rollenschutz zu vermeiden.



Das Anheben und Absenken der Ladung erfolgt mit den Gabeln in horizontaler und zentrierter Position. Dieser Vorgang muss mit der geringsten Geschwindigkeit erfolgen.

Das Zentrieren der Ladeinheit im Regal darf nie durch Schleifen der Ladung erfolgen. Die Ladung muss angehoben zentriert werden.

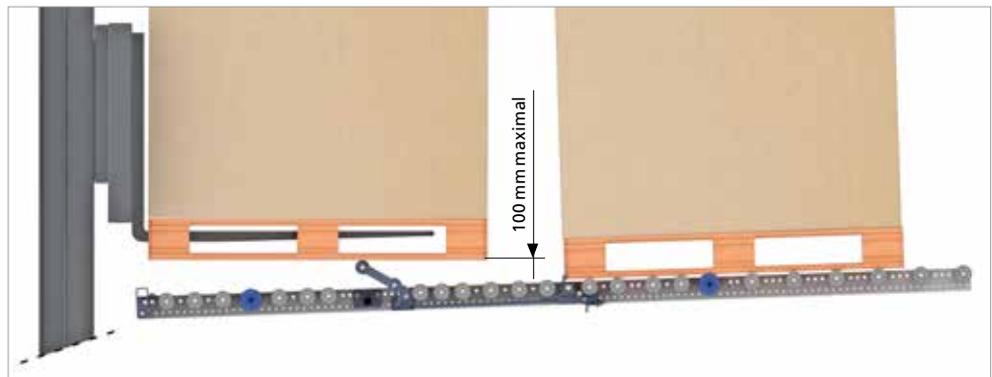
Die Längsträger und Rahmen des Kanals, an dem gearbeitet wird, müssen ebenso wie die benachbarten Ladeinheiten sichtbar sein.

Stöße auf die Rollen müssen vermieden werden. Eine beschädigte Rolle kann die Paletten von der Laufrichtung abbringen oder blockieren.

Beim Auslagern der Paletten müssen die Gabeln zentriert werden. Stöße auf Palettenrückhaltevorrichtungen und Bremsenlemente müssen vermieden werden.

Bei Anlagen mit Palettenrückhaltevorrichtungen zwischen der ersten und der zweiten Palette muss folgendes beachtet werden:

- Beim Auslagern der ersten Palette darf diese nicht mehr als 50 mm angehoben werden, um zu vermeiden, dass die Palettenrückhaltevorrichtungen vor der vollständigen Entnahme der Palette entriegelt wird.



- Niemals Paletten auf der Entnahmeseite einlagern!



- Jeder Palettenrückhaltevorrichtungstyp ist nur für einen bestimmten Palettentyp geeignet, der im Angebot spezifiziert ist. Wenn andere Palettentypen eingelagert werden, entstehen Fehlfunktionen und es kann zu Unfällen kommen.



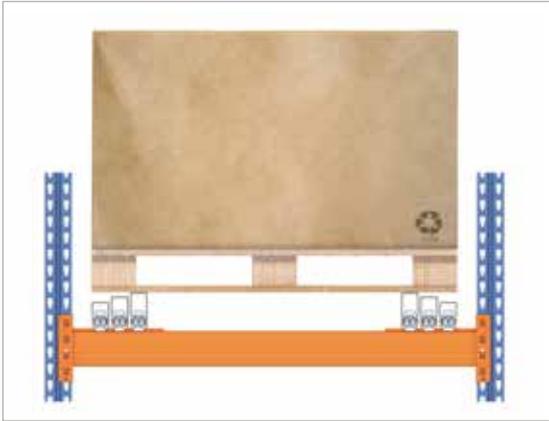
### Achtung!

Nachdem eine Palette aus einem Kanal entnommen wurde, kann sie nicht wieder von derselben Seite aus dort eingelagert werden. Nach dem Anheben einer Palette im Rollenkanal kann diese nicht wieder in derselben Position dort abgestellt werden, sondern muss herausgenommen werden.



### 2. Positionieren der Ladeeinheiten

Die unteren Kufen der Paletten müssen immer quer zu den Wagen und den Schienen aufgesetzt werden und sich in einem einwandfreien Zustand befinden

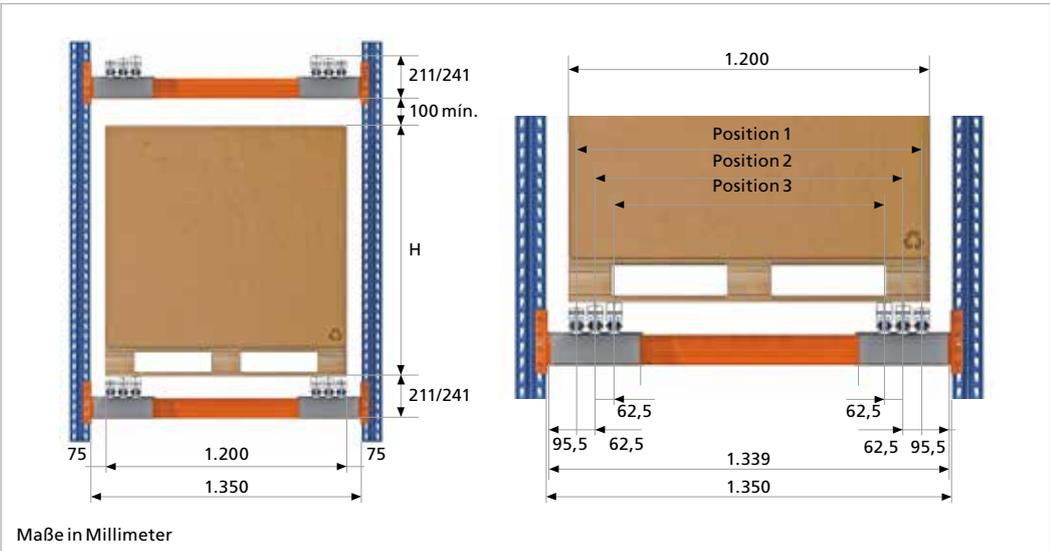


Die Paletten müssen immer zentriert eingelagert werden.

Die Paletten dürfen nur auf dem entsprechenden Wagen aufliegen.

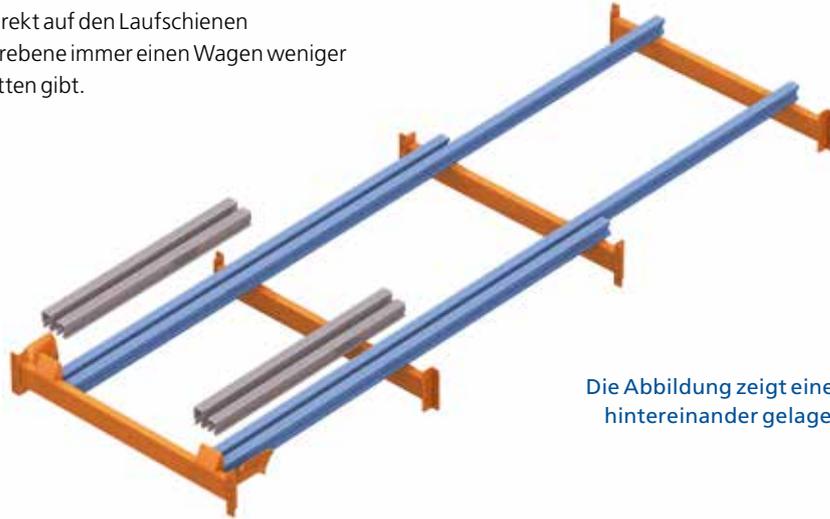


### 3. Zu beachtende Abstände



#### 4. Art und Weise des Einlagerns.

Die letzte Palette wird immer direkt auf den Laufschienen abgesetzt, da es auf jeder Lagerebene immer einen Wagen weniger als die Zahl der gelagerten Paletten gibt.



Die Abbildung zeigt einen Regalsatz für drei hintereinander gelagerte Paletten mit nur zwei Wagen.



#### Regale für vier hintereinander gelagerte Paletten.

Diese Regale verfügen über sechs Laufschienen in drei verschiedenen Längen und über sechs Wagen. Die erste, zweite und dritte Palette werden auf die Wagen und die vierte direkt auf den Laufschienen abgestellt.



---

# Prüfung und Instandhaltung

## Inspektion des Lagersystems

### Gemäß DIN EN 15635:

Es muss eine Person benannt werden, die für die Sicherheit der Lagerausrüstung verantwortlich ist (persönliche Schutzausrüstung). Die Regale und die Umgebung des Lagersystems müssen regelmäßig und insbesondere bei Schäden überprüft werden.

Es muss ein schriftlicher Nachweis erstellt werden. Zu empfehlen ist, dass dieser vom Hersteller bzw. in Zusammenarbeit mit dem Hersteller ausgearbeitet wird. Der Instandhaltungsplan muss unter anderem folgende Aspekte berücksichtigen:

**A.** Bei der Dokumentation für die regelmäßige Instandhaltung müssen Checklisten erstellt werden, die eine schnelle Inspektion und ein Weiterleiten der notwendigen Informationen über Störungen ermöglichen.

**B.** Erstellung eines periodischen Inspektionsplans für das feststellen und weiterleiten von leicht sichtbaren Hindernissen und Schäden wie beispielsweise Ordnung und Sauberkeit im Lager- und Durchfahrbereich, verbogene Elemente, Abweichung vom lotrechten Stand, Zustand des Gebäudebodens, fehlende Sicherheitsbolzen, beschädigte Ladeeinheiten, etc., um diese sofort beseitigen zu können.

**C.** Wenn die Rotation der Waren und die Zahl der Arbeitsstunden im Lager sehr hoch sind, muss ein gesonderter Plan für periodische Inspektionen mit entsprechenden Schadensberichten erstellt werden. Dieser Plan muss mindestens vorsehen:

- **Tägliche Sichtprüfung**, durchgeführt vom Lagerpersonal, um leicht sichtbare Schäden festzustellen, wie beispielsweise verbogene Längsträger und/oder Ständer, fehlender lotrechter Stand der Anlage (in Längs- und Querrichtung), Risse im Boden, fehlende Unterlegplatten, beschädigte Verankerungen, fehlende Sicherheitsbolzen, beschädigte Ladeeinheiten, fehlende Schilder und Aufkleber, Schäden an den Fundamenten, etc. und diese sofort reparieren bzw. ersetzen zu können.

- **Wöchentliche Inspektion**, durchgeführt vom Lagerpersonal, bei dem der lotrechte Stand der Anlage sowie alle Elemente der unteren Ebenen (1 und 2) geprüft und bewertet sowie

Informationen über vorhandene Schäden entsprechend weitergeleitet werden.

- **Monatliche Inspektion**, durchgeführt von der Lagerleitung, bei der nicht nur der lotrechte Stand der Anlage auf allen Ebenen geprüft wird, sondern auch allgemeine Aspekte wie Ordnung und Sauberkeit des Lagers. Informationen über Beanstandungen werden entsprechend weitergeleitet.

- **Jährliche Inspektion**, durchgeführt von einem fachkundigen unabhängigen Experten, der eine Bewertung abgibt und festgestellte Schäden entsprechend mitteilt.

Alle Reparaturen oder Änderungen, die aufgrund der Zustandsberichte erforderlich werden, müssen von unabhängigem Fachpersonal bzw. Personal des Herstellers vorgenommen werden. Dabei müssen die Regale frei von Lasten sein, es sei denn, eine vorherige Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass auch mit Teil- oder Volllast gearbeitet werden kann.

Nach einer Beschädigung und abhängig von dem Schaden werden alle verformten Elemente repariert oder ersetzt und der lotrechte Stand der Anlage wird erneut geprüft. Das Ersatzteil muss immer mit dem ersetzten Teil identisch sein. Es darf niemals Wärme (Schweißen) angewendet werden, da diese die Eigenschaften des Stahls verändert. In jedem Fall muss das entsprechende Regal bis zu seiner Reparatur außer Betrieb gesetzt und entsprechend gekennzeichnet werden.

Fehlerursachen müssen untersucht werden, um den betreffenden Fehler in Zukunft zu vermeiden.

Alle Anmerkungen bezüglich der Lagerstruktur und des Bodens werden in ein Register eingetragen, zusammen mit folgenden Daten: Datum und Art der festgestellten Störung, Reparaturarbeiten und Datum der Durchführung. Auch die Daten bezüglich der Lasten sollten aufgenommen werden.

Die Bewertungen von Schäden, Störungen oder Sicherheitsproblemen sollten dazu dienen, Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden auszuarbeiten.

### **Sofortige Mitteilung**

Jede Beschädigung des Regalsystems vermindert die Widerstandsfähigkeit und die in der Berechnung berücksichtigten Sicherheitskoeffizienten. Daher müssen durch die Lagerarbeiter alle an der Anlage entdeckten Beschädigungen unverzüglich dem Sicherheitsbeauftragten gemeldet werden.

Dies setzt voraus, dass alle Lagermitarbeiter formelle Anweisungen für die sichere Handhabung des Systems erhalten, um ihre eigene Sicherheit und die anderer Personen zu gewährleisten.

### **Wichtige Information bezüglich der Verantwortlichkeit des Kunden/Benutzers gemäß der Norm DIN EN 15635:**

Der Kunde/Benutzer ist verantwortlich für die Personensicherheit und für die Gewährleistung der sicheren Betriebsbedingungen der Lagerausrüstung (Regale, Gabelstapler etc.).

Angesichts dessen ist er verantwortlich für die Durchführung der oben genannten Inspektionen und die Einhaltung der Normvorschriften, darunter die Bestimmung eines Sicherheitsbeauftragten für die Lagersicherheit und die Befolgung der Betriebssicherheitsverordnung für das Lager.

### **Vorsichtsmaßnahmen für die Inspektion und Reparatur**

Gefahren bei der Arbeit in den Rollenkanälen: Sturz, Ausrutschen, Quetschen.

Bitte beachten Sie die folgenden Anweisungen in Bezug auf den Arbeitsbereich.

Vor der Inspektion ist zu prüfen, ob der Kanal gesperrt ist.

Sicherstellen, dass der Kanal während der Inspektion oder Reparatur nicht befüllt wird.

Alle Arbeiten mit Schutzausrüstung (Handschuhe, Stiefel und Helm) durchführen.

Die Rollenkanäle dürfen nur mit geeigneten Geräten angefahren werden, um diese zu betreten. (Scherenbühnen, Hubwagen mit zugelassener Arbeitsplattform, Teleskop-Arbeitsbühnen, etc.)

Wenn Paletten im Kanal sind, sollte die inspizierende Person oder der Betreiber sich immer hinter der Palette befinden (wenn man in Laufrichtung schaut).

Paletten können nur geschoben und nicht gezogen werden (in diesem Fall können sich Gegenstände wie Metallhebel oder eine Stange als nützlich erweisen).

Jede Beschädigung an den Lagergeräten, die gefährlich sein kann, muss sofort repariert werden. Diese Geräte dürfen nicht verwendet werden, bis die Reparaturen abgeschlossen sind.

## Wartung

Es wird empfohlen, eine regelmäßige Wartung alle 12 Monate nach der Inbetriebnahme durchzuführen.

Die Wartung sollte von geschultem Personal durchgeführt werden. Da es sich bei Rollenkanälen um dynamische Systeme handelt, müssen alle Schraubenverbindungen regelmäßig geprüft und ggf. instandgesetzt werden.

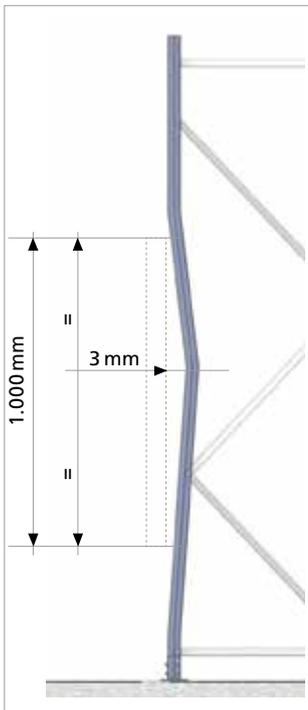
Bremsrollen sorgen für eine konstante Bewegungsgeschwindigkeit der Paletten in den Rollenregalen.

Die Geschwindigkeit der Bremsrolle sollte nicht mehr als 0,3 m/s betragen, sonst könnte die Rolle beschädigt werden. Rollen müssen alle 12 Monate überprüft, und falls erforderlich, ausgetauscht werden.

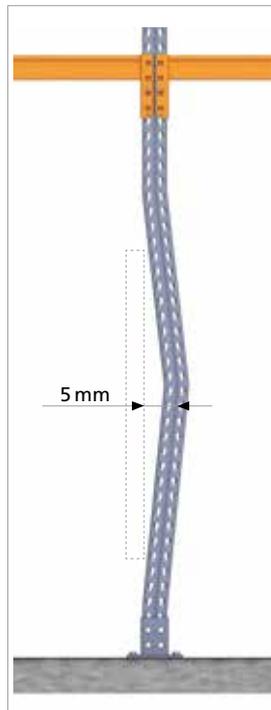
## Prüfung der Rahmen

In den Abbildungen A, B und C sind einige Beispiele für kritische Verformungen dargestellt.

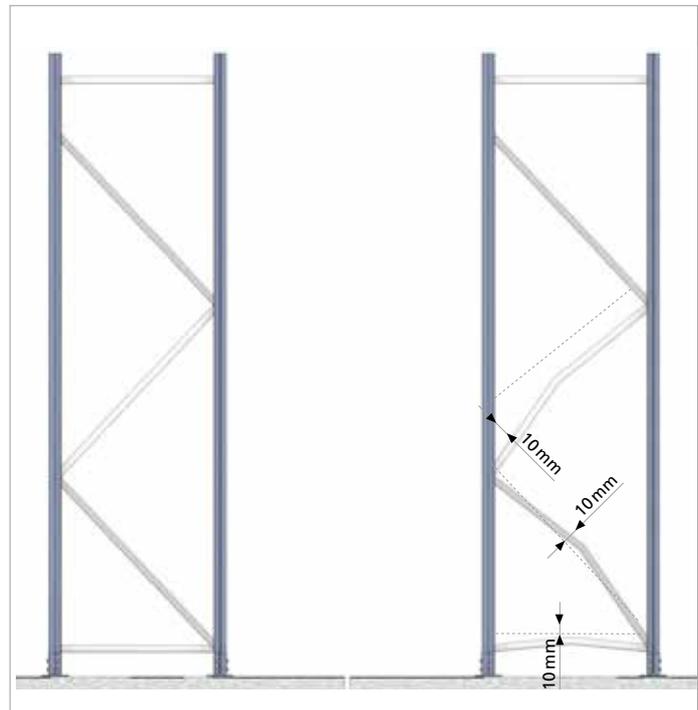
Zur Feststellung von Verformungen benutzt man eine Messlatte mit 1 m Länge. Man legt die Messlatte so an, dass der Punkt mit der stärksten Verbiegung im Zentrum der Messlatte liegt, so wie es in den Abbildungen dargestellt ist.



**A.** Verbogene Ständer in Richtung Rahmenebene, mit permanenter Deformation  $\geq 3$  mm, gemessen in der Mitte einer Strecke  $a$  mit 1 m Länge.



**B.** Verbogene Ständer in Richtung Längsträgerebene, mit permanenter Deformation  $\geq 5$  mm gemessen in der Mitte einer Strecke  $a$  mit 1 m Länge.



**C.** Permanente Verformung  $\geq 10$  mm an den Horizontalen und Diagonalen in andere Richtungen; bei Strecken  $< 1$  m kann der Wert von 10 mm linear interpoliert werden.

Gemäß der entsprechenden Norm wird der Verbiegungsgrad der Profile mit den Farben Grün, Orange und Rot klassifiziert.

**Grün:** die in den obigen Zeichnungen dargestellten Verformungen wurden nicht überschritten. Dieses Niveau muss nur überwacht werden und erfordert keine Reduzierung des Lagervolumens der Anlage.

**Orange:** Wenn die Verformungen der obigen Abbildungen überschritten werden, jedoch nicht den doppelten Wert erreichen.

**Rot:** Als rotes Risiko gelten Verformungen, die die doppelten Werte der obigen Abbildungen überschreiten oder wenn Risse oder Knicke festgestellt werden. Der entsprechende Rahmen wird unabhängig vom Verformungsgrad als unbrauchbar bewertet, weshalb er mit der höchsten Risikostufe klassifiziert wird.

Auch wenn die angegebenen Grenzwerte nicht erreicht werden, muss beachtet werden, dass die Belastbarkeit des Rahmens geschwächt ist. Im Zweifelsfall sollte der Rahmen entlastet werden.



Ständer mit Rissen



verformter Ständer

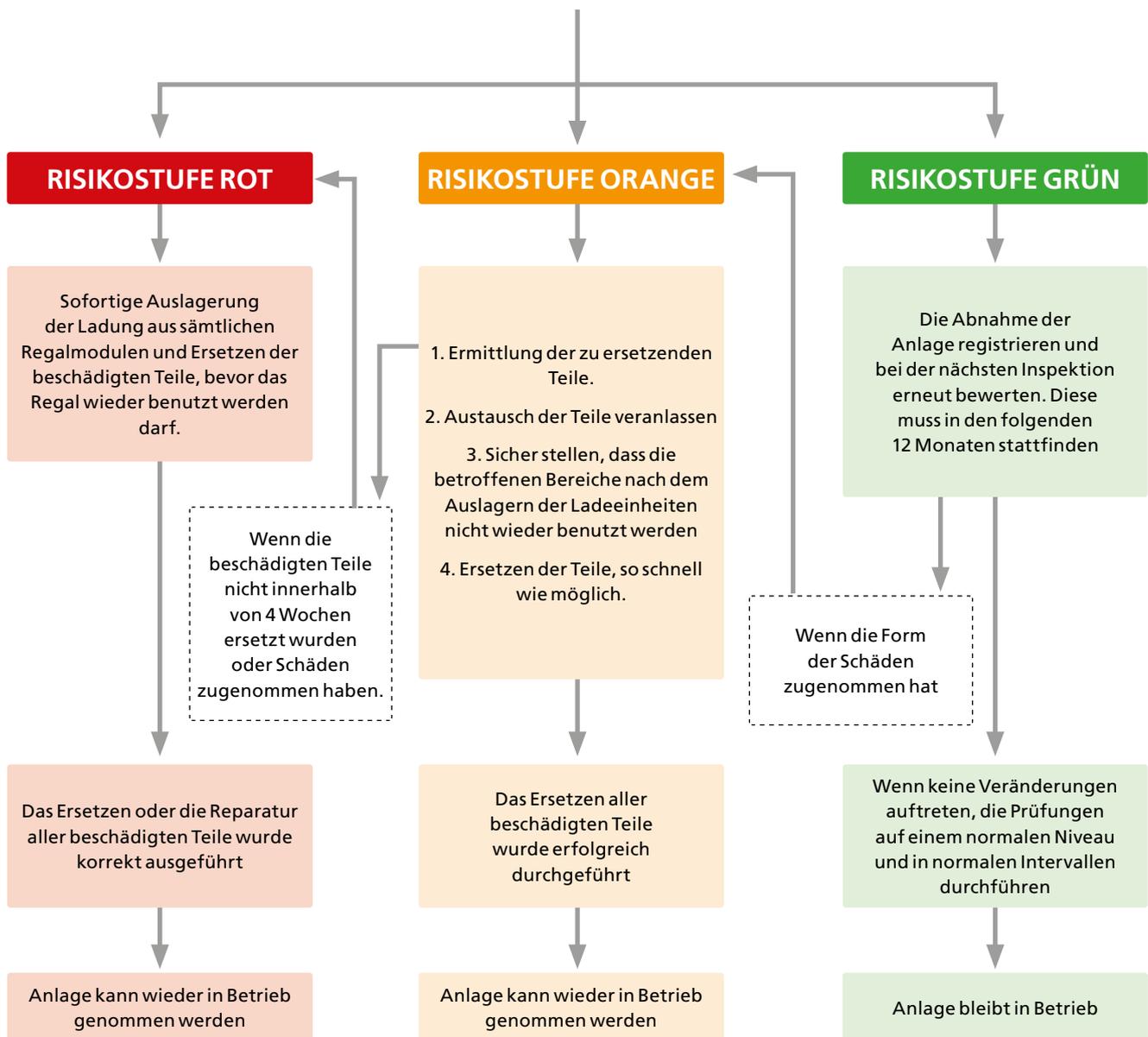
## Prüfung der Regale

Die europäische Norm DIN EN 15635 sowie die Norm UNE 58013 (in Spanien) müssen berücksichtigt werden.

In der folgenden Grafik wird die spezifische Vorgehensweise bei Schäden an einem Regal beschrieben.

# BESCHÄDIGTES REGAL

Der Inspektor bzw. der Sicherheitsbeauftragte bewertet die Schäden und klassifiziert sie im Einklang mit den anwendbaren DIN-Normen.

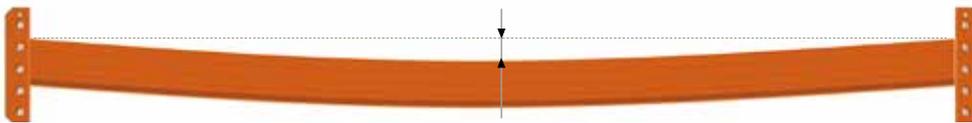


Vorgehensweise bei der Inspektion und Einstufung von Schäden

## Prüfung der Längsträger

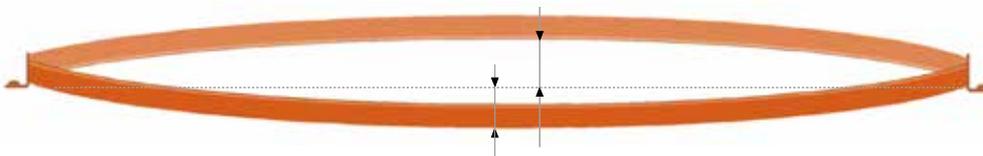
In den folgenden Fällen muss der betroffene Längsträger entlastet und ersetzt werden.

- Permanente vertikale Restverformung (verbleibende Verformung nach Entlastung der Längsträger) ist größer als 20 % der Nennverformung (L/200) unter Last.



Vertikale Verformung eines Längsträgers

- Seitliche Restverformung größer als 50 % der vertikalen Nennverformung unter Last (L/200).

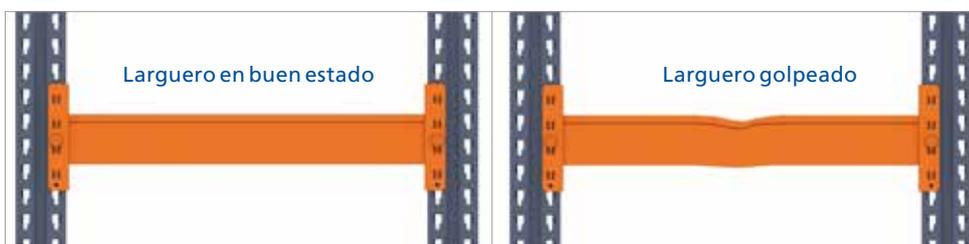


Horizontale Verformung eines Längsträgers

- Die Schweißnähte an den Agraffen weisen Risse oder Ausfransungen auf.



- Eine oder mehrere Hakenverbindungen der Agraffe sind abgerissen, offen oder sichtbar angerissen.



Bei direkten Schäden wie Verformungen, Einkerbungen usw. müssen die Schäden individuell bewertet werden. Im Zweifelsfall muss das entsprechende Regalfach entlastet und der Längsträger ersetzt werden.

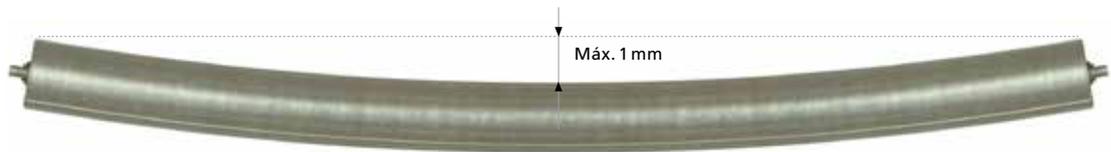
### Aushebesicherung

Es ist unverzichtbar, dass alle Längsträger über ihre Aushebesicherung verfügen. Dadurch wird verhindert, dass ein Längsträger ungewollt ausgehoben wird.



### Rollen

In folgenden Fällen müssen die Rollen ersetzt werden:



Rolle verbogen



Rolle verformt



Rollenschutz beschädigt

### Profile der Wagen

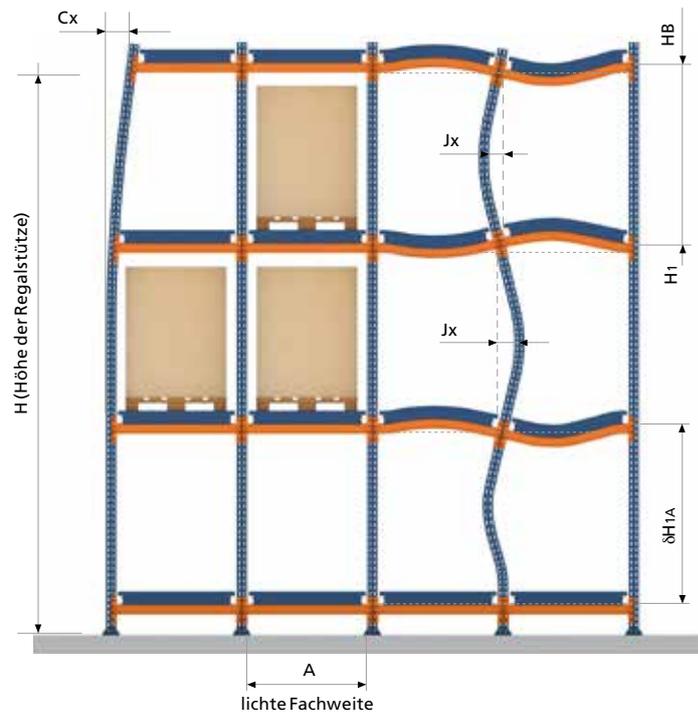
Die Profile der Wagen dürfen keine Beschädigungen aufweisen und müssen stets über vier komplette Räder verfügen. Andernfalls müssen sie ersetzt werden.



Bei festgestellten Beschädigungen der o. g. Regalteile müssen diese ersetzt werden.  
Der Austausch der Regalteile muß nach Herstellerangaben erfolgen.

## Montagetoleranzen

Die gesamte Anlage muss jederzeit den Montagetoleranzen für den lotrechten Stand entsprechen. Dadurch wird ein korrektes Verhalten der Strukturelemente gewährleistet.



Nach der Montage dürfen die Messungen folgende Maximalwerte nicht überschreiten:

### KLASSEN 300 A UND B

$C_x$ :  $\pm H/500$

$J_x$ :  $\pm 3$  mm oder  $\pm HB/750$

$\delta H_{1A}$ : Paar Längsträger vom Boden:  $\pm 7$ , (relative Streuung)

### KLASSE 400

$C_x$ :  $\pm H/350$

$J_x$ :  $\pm 3$  mm oder  $HB/400$  (der größere Wert von beiden)

Bei den übrigen Ebenen darf der Unterschied zwischen den Höhen der hinteren und vorderen Längsträger einer Ebene plus minus 10 mm betragen (sowohl bei Klasse 300 als auch bei Klasse 400).

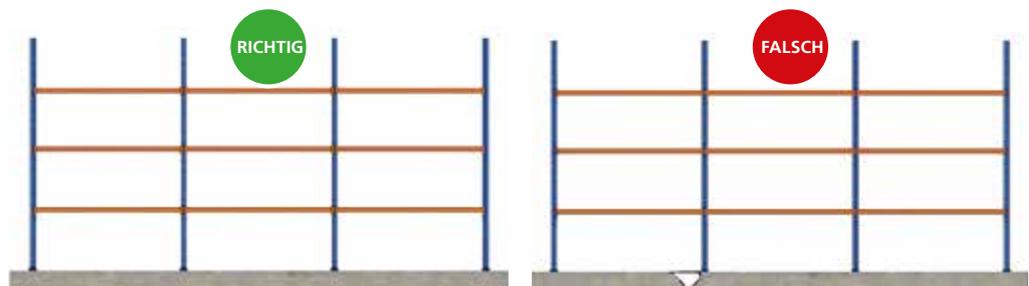
Neben den oben erwähnten Toleranzen für die Klassen 300 und 400 müssen die Spezifikationen der Norm DIN EN 15620 beachtet werden.

### Prüfung des Bodens und der Gänge

Der Boden stellt ein grundlegendes Element der Anlage dar und muss unter folgenden Gesichtspunkten geprüft werden:

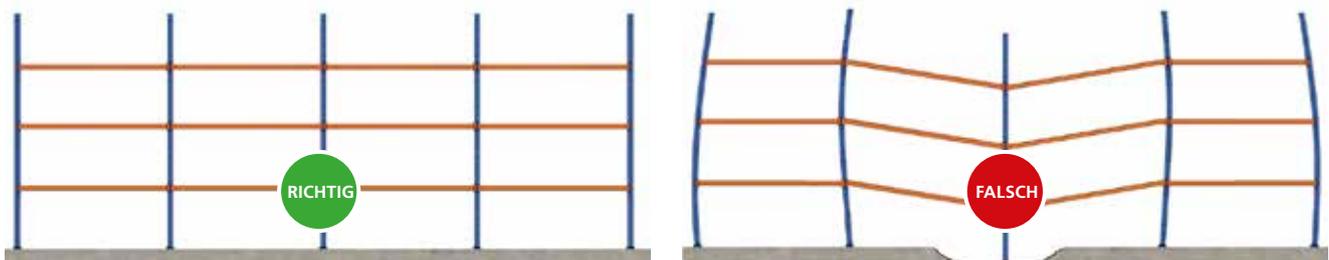
**Planheit:** Die Ebenheit des Hallenbodens muss nach den entsprechenden Normen ausgelegt sein. Ist dies nicht der Fall, könnte der lotrechte Stand der Anlage gefährdet sein und zu einem Einsturz führen. Eventuelle Unebenheiten des Bodens können mit Unterlegplatten unter den Ständern des Lagersystems korrigiert werden. Es muss darauf geachtet werden, dass die Unterlegplatten korrekt positioniert sind.

Die Fundamente müssen eine ausreichende Festigkeit für den Druckaufweisen, die von den Hochbelastungsfüßen übertragen wird.



**Festigkeit:** Am Boden dürfen keine Absenkungen auftreten, da dies zum Einsturz der Anlage führen könnte. Darüber hinaus muss er eine ausreichende Festigkeit besitzen, um der Belastung standzuhalten, die von den Hochbelastungsfüßen übertragen wird.

Wenn es in den Fundamenten zu Absenkungen oder Verschiebungen kommt, könnte der lotrechte Stand der Ständer beeinträchtigt werden.



Unregelmäßigkeiten des Bodens können mit Nivellierblechen ausgeglichen werden, die korrekt unter den Ständerfüßen positioniert werden müssen. Ein falsches Positionieren dieser Platten verstärkt den Druck auf die Fundamente und könnte zu einer Neigung der Ständer führen.

**Reinigung:** Personendurch-, Arbeits- und Verkehrsgänge müssen sauber und frei von Hindernissen gehalten werden, um sichere Betriebsbedingungen zu gewährleisten. Das heißt, es müssen also vermieden werden:

- Hindernisse in den Gängen, um das Risiko von Kollisionen mit dem Lagersystem zu minimieren.
- Flecken und Pfützen aus Öl, Flüssigkeiten oder anderen Substanzen, die das Abrutschen von Hub- und Transportgeräten bzw. das Ausrutschen von Personen verursachen könnten.

## Prüfung der Ladeeinheiten

Gemäß der Norm DIN EN 15635, Anhang C, muss darauf geachtet werden, dass die Paletten stets in einem guten Zustand sind. Beschädigte Paletten müssen ersetzt werden.

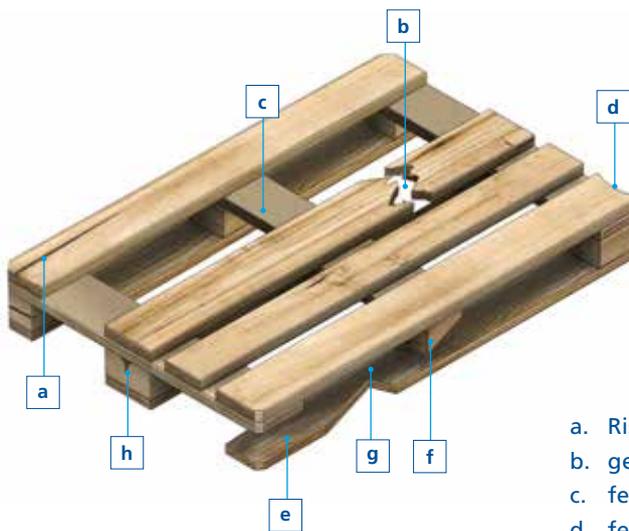
Außerdem dürfen Paletten nicht wieder benutzt werden, wenn:

- Nagelköpfe oder Nagelspitzen aus den Brettern herausragen,
- nicht geeignete Bauteile benutzt wurden (zu kleine, zu schmale oder zu kurze Bretter oder Klötze),
- der allgemeine Zustand der Palette so schlecht ist, dass ihre Tragfähigkeit nicht gewährleistet ist (stark beschädigte Bretter oder Klötze) oder wenn die Möglichkeit besteht, dass die Waren verschmutzt werden.

Eine Palette mit Kufen darf neben den oben genannten Fällen ebenfalls nicht wiederbenutzt werden, wenn:

- Bretter fehlen,
- an den Kufen soviel Holz fehlt, dass an einem Brett zwei oder mehr Nagelstifte sichtbar sind oder wenn an zwei oder mehr Brettern ein oder mehrere Nagelstifte sichtbar sind,
- Klötze fehlen, gebrochen sind oder Vertiefungen aufweisen, so dass ein Nagelstift sichtbar wird,
- erforderliche Markierungen fehlen oder unlesbar sind.

Oben stehende Angaben gelten für alle auf dem Markt erhältlichen Palettentypen.



- a. Risse in den oberen Brettern
- b. gebrochenes Brett
- c. fehlendes Brett
- d. fehlendes Brett über mehr als ein Drittel seiner Breite
- e. fehlender Klotz
- f. Klotz um mehr als 30° gedreht
- g. fehlendes Brett zwischen zwei Klötzen auf mehr als ein Viertel seiner Breite
- h. Risse an einem oder mehreren Klötzen

Paletten und Behälter, die aufgrund von Beschädigungen ausgesondert wurden, müssen so gelagert werden, dass sie nicht wieder im Lager verwendet werden können.

Es muss weiterhin darauf geachtet werden, dass die Waren auf den Paletten in einem guten Zustand sind, stabil verteilt und mit Bändern, Gurten und/oder Kunststoffolie gesichert sind.

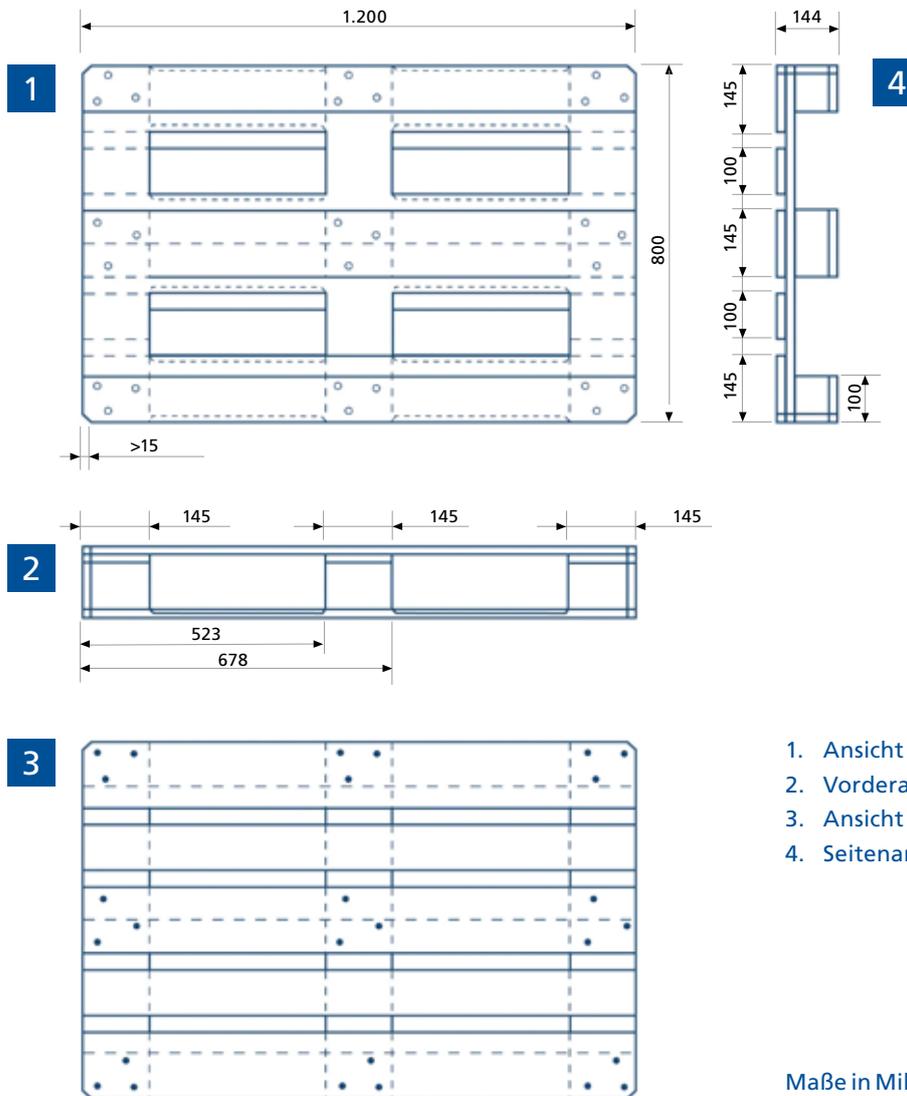
Es muss kontrolliert werden, dass die Ladeeinheiten:

- das maximale Gewicht für die jeweilige Art des Lagers und
- die maximalen Abmessungen für die jeweilige Art des Lagers nicht überschreiten.

Flachpaletten müssen die entsprechenden Normen erfüllen:

- **DIN EN 13382:** Flachpaletten für die Handhabung von Gütern - Hauptmaße.
- **DIN EN 13698-1:** Produktspezifikation für Paletten - Teil 1: Herstellung von 800 mm x 1200 mm-Flachpaletten aus Holz.
- **DIN EN 13698-2:** Produktspezifikation für Paletten - Teil 2: Herstellung von 1000 mm x 1200 mm-Flachpaletten aus Holz.

Als Beispiel nehmen wir die Abmessungen der gängigsten Palette, eine Europalette mit 800x 1.200 mm.



1. Ansicht der Unterseite
2. Vorderansicht
3. Ansicht der Oberseite
4. Seitenansicht

Maße in Millimeter

## Prüfung der Hub- und Transportgeräte

### Inbetriebnahme

In diesem Kapitel werden eine Reihe von allgemeinen Anweisungen gegeben, die beachtet werden müssen, wenn das Hub- und Transportmittel ein Gabelstapler ist. Unabhängig hiervon muss der Benutzer der Anlage die Anweisungen des Herstellers dieser Geräte befolgen.

Der Staplerfahrer muss täglich die wichtigsten Sicherheitselemente und folgende Funktionen des Staplers überprüfen:

- die Lenkung,
- die Hupe
- Blinker und Warnleuchten,
- Warnsignal für Rückwärtsgang,
- die Betriebs- und Handbremse,
- das Rückhaltesystem für Personen (Sicherheitsgurt),
- strukturelle Schutzelemente,
- die Gabel und das System für den Hub und die Neigung,
- den Zustand der Reifen,
- Ölstand, Batteriezustand (Sauberkeit und korrekter Anschluss),
- Sauberkeit des Einstiegsbereich,
- Hinweise oder Anzeichen, die eine Stilllegung des Fahrzeugs erfordern.



Prüfung bei der Inbetriebnahme



stillgelegter Gabelstapler



geparkter Gabelstapler

Sollte eine Störung festgestellt werden, muss diese sofort den Vorgesetzten mitgeteilt werden und es darf nicht mehr mit dem defekten Stapler gearbeitet werden.

Bei einer Panne wird der Stapler entsprechend gekennzeichnet und die Störungen werden dementsprechend beschrieben. Während des Führens eines Staplers oder bei Arbeiten mit Batterien ist das Rauchen verboten.

### Parken

Wenn die Arbeiten mit dem Stapler abgeschlossen sind, müssen folgende Anweisungen beachtet werden:

- Den Stapler an einem dafür vorgesehenen Ort parken. Niemals auf einer schrägen Fläche parken.
- Die Feststellbremse betätigen.
- Die Gangschaltung in die neutrale Stellung bringen.
- Die Gabeln auf ihre tiefste Position fahren.
- Die Gabeln nach vorne kippen.
- Den Motor abstellen.
- Den Stapler gegen Missbrauch sichern. Der Zündschlüssel bleibt ausschließlich im Besitz des autorisierten Staplerfahrers. Er muss den Schlüssel beim Verlassen des Fahrzeugs mitnehmen.



### Sonstige Hinweise

**Beschädigungen an der Lackierung**, die den blanken Stahl sichtbar werden lassen, sollten in einer Umgebung mit von aggressiven Substanzen beseitigt werden.

**Zwischenfälle bei den Regalen**. Viele typische Zwischenfälle an Lagersystemen können Gefahrensituationen hervorrufen. Deshalb wird empfohlen, den Hersteller sofort darüber zu informieren, damit nach einer Bewertung und einer entsprechenden Reparatur wieder ein absolut sicherer Betrieb aufgenommen werden kann.

**Abteilung für technische Inspektion**. Für Anlagen, in denen durch starken Verkehr von Flurförderzeugen Beschädigungen an den Konstruktionselementen verursacht werden können, bietet die Firma Mecalux, auf Anfrage, technische Inspektionen an. Die Servicemitarbeiter überprüfen den Zustand der Anlage und die Sicherheit der Arbeitsbedingungen. Die Firma Mecalux liefert ihren Kunden Anleitungen für die Lagersicherheit, die den sicheren Betrieb der Regalanlagen gewährleisten.

### Prüfung der Handhabungsgeräte

Für Spanien gibt es eine

eigene Regelung (UNE 58014) für die Überprüfung neuer Lagerausrüstung.

Diese Überprüfung umfasst:

- Überprüfung der Dokumentation
- Überprüfung der Berechnungen
- Überprüfung der Montage



## MECALUX GMBH HAUPTNIEDERLASSUNG

### DORMAGEN

Tel. +49 (0) 2133 5065 0  
Hamburger Straße 12  
41540 Dormagen

## Mecalux ist weltweit in mehr als 70 Ländern vertreten

Werksvertretungen: Berlin, Bremen, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt, Hannover, Köln, Konstanz, Leipzig, München, Nürnberg, Stuttgart.  
Niederlassungen in anderen Ländern: Argentinien, Belgien, Brasilien, Chile, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Kanada, Kolumbien, Mexiko, Niederlande, Peru, Polen, Portugal, Tschechien, Slowakei, Spanien, Türkei, USA, Uruguay.



**e-mail: [info@mecalux.de](mailto:info@mecalux.de) - [mecalux.de](http://mecalux.de)**

Mecalux stellt seinen Kunden einen speziellen Kundenservice für eine abschließende Inspektion nach der Montage zur Verfügung. Dieser Service berät Sie auch, wenn sie Änderungen oder Erweiterungen vornehmen möchten oder wenn Sie Schäden feststellen.

Bei einem Unfall an der Anlage sollten Sie sofort unseren Kundenservice verständigen, damit dieser eine entsprechende Revision bzw. Reparatur vornehmen kann.

Auf diese Weise möchten wir auf dem Weg der konstanten Qualitätssicherung, den wir vor vielen Jahren beschritten haben, weiter voranschreiten und Ihnen einen ständig verbesserten Service bieten.

